

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-211970

(43) 公開日 平成8年(1996) 8月20日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 1/26  
1/32

G 0 6 F 1/ 00

3 3 0 G

3 3 2 B

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-322269

(22) 出願日 平成7年(1995)11月16日

(31) 優先権主張番号 08/341, 438

(32) 優先日 1994年11月17日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 595034134

サン・マイクロシステムズ・インコーポレ  
イテッドSun Microsystems, I  
nc.アメリカ合衆国カリフォルニア州94043-  
1100・マウンテンビュー・ガルシアアベニ  
ュー 2550

(72) 発明者 ロバート・エム・パウアー

アメリカ合衆国マサチューセッツ州

01464・シャーリー・ストロベリーレイ  
ン 5

(74) 代理人 弁理士 大島 陽一 (外1名)

最終頁に続く

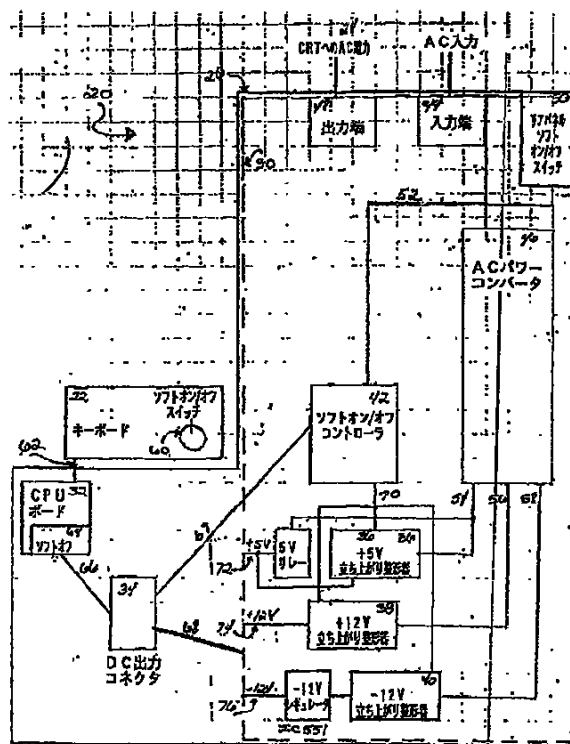
(54) 【発明の名称】 コンピュータ用パワーシステム及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 効率的で製造コストが小さく、ソフトオン時の出力の立ち上がりが緩やかなコンピュータ用パワーシステム、及びその制御方法を提供する。

【解決手段】 1つのAC/DCパワーコンバータを有するコンピュータのパワーシステムが、CPU、キーボード及びコンピュータハウジングに設けられたスイッチを指で操作されることで発生するCPU、スイッチからの制御信号により、整形回路をトリガするパワー移行信号を生成し、コンバータからのラインをオン/オフ

(ソフトオン/オフ) するコントローラによって制御される。整形回路は、パワーシステムの出力信号の立ち上がり波形を、コールドスタート時のコンバータ出力の立ち上がり波形と似たものに整形する。ソフトオフ動作の後、パワーシステムは、コンバータは継続してパワー信号を生成するが、電力を大量に消費する構成要素には電力が供給されない低消費電力の待機状態となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の選択的に指で操作するスイッチを有するキーボードと、  
第2の選択的に指で操作するスイッチを有するコンピュータハウジングと、  
交流電源から電力を与えられている限りDCパワー信号を生成するAC/DCパワーコンバータであって、前記DCパワー信号が前記コンピュータのコールドスタート時のような緩やかな立ち上がりの波形を有する、該AC/DCパワーコンバータと、  
前記第1の及び第2の選択的に指で操作するスイッチの少なくとも一方の動作に応じてパワー移行信号を生成するためのソフトオン/オフコントローラであって、前記パワー移行信号が前記パワーシステムの待機状態と作動状態との間の移行のトリガとなる、該ソフトオン/オフコントローラと、  
前記AC/DCパワーコンバータ及び前記ソフトオン/オフコントローラに接続され、前記パワー移行信号に応じて、前記待機状態から前記作動状態への移行時に、前記コンピュータのコールドスタート時のDCパワー信号の立ち上がり波形に似た形状のリーディングエッジを有する出力信号を生成する整形回路とを有することを特徴とするコンピュータ用パワーシステム。

【請求項2】 前記ソフトオン/オフコントローラが前記第2の選択的に指で操作するスイッチの動作に対して前記第1の選択的に指で操作するスイッチの動作よりも高い優先順位を与え、パワーシステムが作動状態にあるとき、前記第2の選択的に指で操作するスイッチをオンにすることによって、前記第1の選択的に指で操作するスイッチの状態に関係なく、前記ソフトオン/オフコントローラがパワーシステムを待機状態へと移行させることを特徴とする請求項1に記載のパワーシステム。

【請求項3】 少なくとも1つの選択的に指で操作するスイッチと、  
交流電源から電力を与えられている限りDCパワー信号を生成するAC/DCパワーコンバータであって、前記DCパワー信号が前記コンピュータのコールドスタート時のような緩やかな立ち上がりの波形を有する、該AC/DCパワーコンバータと、  
前記少なくとも1つの選択的に指で操作するスイッチの動作に応じてパワー移行信号を生成するためのソフトオン/オフコントローラであって、前記パワー移行信号が前記パワーシステムの待機状態と作動状態との間の移行のトリガとなる、該ソフトオン/オフコントローラと、  
前記AC/DCパワーコンバータ及び前記ソフトオン/オフコントローラに接続され、前記パワー移行信号に応じて、前記待機状態から前記作動状態への移行時に、前記コンピュータのコールドスタート時のDCパワー信号の立ち上がり波形に似た形状のリーディングエッジを有する出力信号を生成する整形回路とを有することを特徴

とするコンピュータ用パワーシステム。

【請求項4】 少なくとも1つの選択的に指で操作するスイッチからの少なくとも1つのソフトオン/オフ信号を生成する過程と、  
交流電源から電力を与えられている限りAC/DCパワーコンバータからDCパワー信号を出力する過程であって、前記DCパワー信号が前記コンピュータのコールドスタート時のような緩やかな立ち上がりの波形を有する、該DCパワー信号を出力する過程と、  
前記少なくとも1つのソフトオン/オフ信号に応じてソフトオン/オフコントローラからパワー移行信号を出力する過程であって、前記パワー移行信号が前記パワーシステムの待機状態と作動状態との間の移行のトリガとなる、該パワー移行信号を出力する過程と、  
前記待機状態から前記作動状態への移行のトリガとなる前記パワー移行信号に応じて、前記コンピュータのコールドスタート時のDCパワー信号の立ち上がり波形に似た形状に整形したリーディングエッジを有する出力信号を、前記DCパワー信号から生成する過程とを有するコンピュータ用パワーシステムの指による操作を用いる制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般にコンピュータ用のパワーシステムに関し、特に、低消費電力の単純化された指で操作する方式のコンピュータパワーシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、作動中のコンピュータは、そのビデオディスプレイ及びハードディスクドライブのような他の電氣的構成要素を駆動するために大量の電力を消費する。しかし、たいていのコンピュータの使用法に於いては、電力の大半が無駄に消費される。例えば、多くのコンピュータユーザーは「コールドスタート（コンピュータを完全にオフの状態から立ち上げる場合）」からの立ち上げに掛かる長い時間を嫌って、機械を24時間オン状態にしておく。また、コンピュータの作動中も、一度に何時間もアイドル状態に置かれることがある。

【0003】このような電力の浪費は不経済であり、また、最近使用者の増えたラップトップ型のコンピュータのバッテリーの寿命を短くすることにもなる。従って、例えばエネルギースタープログラム（Energy Star program）の様な近年採用された工業規格によって制定された、厳しい電力消費のガイドラインを満たすようなコンピュータシステムの必要が高まってきた。コンピュータの電力消費を低減するためにとれる様々なアプローチの中で、主なものが2つある。1つは、例えば低電圧マイクロプロセッサやフラットパネル液晶ディスプレイのような、エネルギー効率の良い新規な技術を用いた構成要素をコンピュータに組み込む方法である。この方法の主

たる欠点は、コストが掛かることである。もう1つは、主流の技術を用いたコンピュータシステムに於いて、使用される電力を劇的に低減するべく、パワーシステムのより巧みな管理を行う方法である。以下の記述は、この第2のアプローチに焦点を合わせたものである。

【0004】従来の、より巧みにコンピュータの電源を管理するための方法で典型的なものは、パワーシステムを指で操作することにより制御する方法である。この方法では、中央処理装置(CPU)により、アイドル状態にある完全なオン状態のコンピュータを自動的に低消費電力の待機状態にするか、若しくはユーザーにリモートパワーコントロールスイッチ(remote power control switch)を用いて同じことをさせる。この機構を「ソフトオフ(soft off)」と称する。従来技術に於いては、ユーザーに前記リモートパワーコントロールスイッチの1つをオンにさせて、待機状態から完全なオン状態に復帰させる、「ソフトオン(soft on)」機構も用いられている。

【0005】ユーザーの操作により(例えばキーボードによって)外部からソフトオン動作を起こすことができるようにするためには、コンピュータが待機状態にある間に、少なくともリモートパワーコントロールスイッチ及びCPUには、ハウスキーピングパワー(housekeeping power)が供給されている必要がある。待機状態に於けるハウスキーピングパワーとコンピュータが作動状態にある場合に必要の最大電力とを、パワーシステムが効率的に供給できるようにするために、従来は2つのコンバータを用いる方法を採用していた。この方法では、通常の作動時には、主パワーコンバータがコンピュータが必要とする最大電力を供給する。コンピュータシステムが待機状態にある場合は、主コンバータがオフに、補助コンバータがオンにされて、CPU及びソフトオン動作に必要な他の構成要素に対して最小限のハウスキーピングパワーを供給する。このような方法により電力消費は低減するが、2つのパワーコンバータを用いるために、パワーシステムが複雑になり製造コストも大きくなる。

【0006】作動時電力とハウスキーピングパワーの双方を供給する、常時オン状態のパワーコンバータを1つ用いることにより、より簡単でコストの掛からない形の問題の解決方法を得る。このようなシステムに於いては、ハウスキーピング機能を果たすのに不要な殆どの構成要素に与えられるパワーコンバータの出力をオン/オフすることによって、従来のソフトオン及びソフトオフ動作の効果が得られる。しかし、使用するコンバータが1つだけであるために、効率的電力供給を行う2コンバータのパワーシステムでは起こり得ない問題が生ずる。

【0007】一般的なAC電源を用いるコンピュータシステムに於いては、機械的なパワースイッチをオンにすると、ボード上のAC/DCコンバータに電力が与えられ、コンバータのDC出力がオフ状態から完全なオン状

態まで徐々に上昇することになる。このような徐々に電圧が上昇するコールドスタートは、コンピュータの構成要素に対しては最適なものであり、効率的エネルギー供給を行う2コンバータシステムに於いては、作動時の最大電力に復帰すべく主コンバータがオンされる時にも同様な電圧の上昇を生ずる。

【0008】しかし、常時オン状態の1つのコンバータを用いる1コンバータシステムに於いては、常時オン状態のコンバータの出力を単にスイッチングすることによって起こるDC出力の上昇は、概ねステップ関数状となる。コンピュータシステムを組み込んだ大型の集積回路(IC)に、このようなステップ関数状のパワー信号を与えると、ラッチアップの問題が生じ得る。

【0009】前述の理由により、コンピュータの構成要素にDC電力を与えるが、そのソフトオン時のDC出力電圧がコンバータのコールドスタート時と同じく徐々に上昇するような常時オン状態の1つのコンバータを有する、効率的な、指で操作することにより制御する方式のパワーシステムが必要となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の主な目的は、効率的で製造コストが小さく、ソフトオン時にコンピュータの構成要素を損なわないランプ形状の出力を与えるコンピュータ用パワーシステム、及びその制御方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のパワーシステムは、前述の要求を満たすものである。本発明の、簡単に電力効率の良いパワーシステムは、ユーザーが制御するソフトパワースイッチを備えたキーボードと、それとは別の、ユーザーが制御するソフトパワースイッチを備えたコンピュータのハウジングと、AC電源から電力が供給されている限りDC電源出力を供給する1つのAC/DCパワーコンバータとを有する。

【0012】各ユーザーが制御するソフトスイッチの動作に応じて、ソフトオン/オフコントローラが移行信号(transition signal)を発し、これにより、パワーシステムの待機状態と作動状態の間での移行を生起させる出力信号整形回路(shaping circuitry)をトリガする。システムを待機状態から作動状態へ移行させる(ソフトオン動作)べく、出力信号整形回路はパワーシステムの出力とコンバータのパワー信号とを結合して、出力信号の立ち上がりが、システムのコールドスタート時に見られるような緩やかなランプ形状のコンバータ出力に似た形状となるように、出力信号を整形する。このように出力信号の立ち上がりを整形することによって、パワーシステムを単純にスイッチングしてコンピュータ回路に出力を与えることで生ずるラッチアップの発生を防止し、本発明の簡単な1コンバータ式のシステムの設計が可能となる。

【0013】システムを作動状態から待機状態に移行させる(ソフトオフ動作)べく、出力信号整形回路はパワーシステムの出力とコンバータの常時オン信号との接続を断って、これにより大半のコンピュータの構成要素への電力供給が断たれて電力消費が低減する。ソフトオン/オフコントローラも、コンピュータシステムがアイドル状態にあり、電力が無駄に消費されていることが認められた場合、CPUのソフトオフ動作のリクエストに反応する。CPU若しくはキーボードがロックアップしてしまい反応がなくなった場合でも、ユーザーがソフト

オフ動作を開始させることができるように、ソフトオン/オフコントローラは、ハウジングスイッチ、キーボードスイッチ、及びCPUからのパワーコントロール命令に、ハウジングスイッチからの命令を最優先とする優先順位を付け、即ちハウジングスイッチは、他の2つがいかなる状態にあっても、常にソフトオン動作を開始させることができる。

【0014】本発明には、第1ソフトオン/オフ信号をキーボード上のスイッチから、第2ソフトオン/オフ信号をコンピュータのハウジング上のスイッチから発生させる過程と、交流電源から電力が与えられている限りAC/DCコンバータからDCパワー信号を出力させる過程とを有する方法が含まれる。このDCパワー信号は、コンピュータのコールドスタート時には徐々に電圧が上昇するものである。本発明の方法は、第1及び第2ソフトオン/オフ信号に応じて、ソフトオン/オフコントローラからの移行信号を発生させる過程を更に有する。この移行信号はパワーシステムの待機状態と作動状態との間の移行が生起するのをトリガするものである。更に本発明の方法は、パワーシステムの待機状態と作動状態

【0015】

【発明の実施の形態】図1を参照すると、キーボード22及びコンピュータハウジング26(実線で示されている)を有するコンピュータパワーシステム20のブロック図が示されており、コンピュータハウジングにはパワーサプライ30(破線で示されている)、CPUボード32、及びDC出力コネクタ34が含まれている。

【0016】このパワーシステム20の新規な点は、+5V立ち上がり整形器36、+12V立ち上がり整形器38、-12V立ち上がり整形器40、及びソフトオン/オフコントローラ42を有する点である。各要素の詳細については、以下、図3、図4、及び図5を参照しつつ説明する。パワーサプライが備えている標準的な機構には、AC入力用入力端44、AC/DCコンバータ46、ビデオディスプレイ用AC電源を与える出力端4

8、コンピュータハウジング26の外から操作できるリアパネルソフトオン/オフスイッチ50、リレーRY201、及び電圧レギュレータIC551が含まれる。以下、これらの標準的機構について簡単に説明する。

【0017】入力端44はAC/DCコンバータ46に接続されてAC電力を供給し、コンバータ46は供給されるAC電力から+5V、+12V、及び-12VのDCパワー信号を生成する。更にDCパワー信号は、+5V・DCパワーライン54によってコンバータ46と接続された+5V立ち上がり整形回路36により処理される。コンバータ46と、12V及び-12V・DCパワー信号、+12V及び-12V立ち上がり整形回路38、40、及び+12V及び-12V・DCパワーライン56、58との間にも同様の関係が存在する。即ち、本発明の機構により、AC入力にAC電源(例えば電源プラグを差し込むコンセント)が接続されている限り、AC/DCコンバータ46が継続的にDCパワー信号を生成する。

【0018】キーボード22はキーボードソフトオン/オフスイッチ60を備え、キーボードコネクタ62を介してCPUボード32に接続されている。キーボードソフトオン/オフスイッチ60はコンピュータのユーザーにより操作され、オン状態にされた場合は、キーボードソフトオン/オフ信号を生成する。この信号は、パワーシステムの低消費電力の待機状態と最大の電力を消費する作動状態との間の切換を行うユーザーの意思を示すものであり、キーボードコネクタ62を介してCPUボード32に与えられる。キーボード22が必要とするDC電力は、キーボードコネクタ62を介して供給される。

【0019】コンピュータハウジング26内のCPUボード62は、自動的にソフトオフ動作を行うCPUソフトオフ機構64を有する。CPUソフトオフ機構64は、コンピュータのオペレーティングシステムの一部としてソフトウェアの形で実現され、コンピュータの立ち上げ時に、他のオペレーティングシステムの部分と共に、ハードディスクドライブからCPUボード32のプログラムメモリにロードされる。この機構は、カーソルの動き、CPU、及びキーボード上の動きといった要素をモニタして、コンピュータがアイドル状態にあり電力が無駄に消費されているか否かを確認する。コンピュータがアイドル状態にあることを確認した場合は、CPUソフトオフ機構64がCPUソフトオフ信号を生成し、この信号をCPUパワーコネクタ66を介してDC出力コネクタ34に与えることによって、ソフトオフ動作を開始させる。更に、CPUボード32が中継となり、キーボードソフトオン/オフスイッチ60によって生成されたキーボードソフトオン/オフ信号を、CPUパワーコネクタ66を介してDC出力コネクタ34に与える。

【0020】DC出力コネクタ34はパワーシステムの外側で、かつコンピュータハウジング26の内部に配置

10

20

30

40

50

され、DCパワーケーブル68を介してパワーシステム32に接続される。DC出力コネクタ34はパワーシステムの外側に配置されたコンピュータの構成要素にDC電力を供給する。このような構成要素の例としてはCPUボード32があり、これは、CPUパワーコネクタ66を介してDC出力コネクタからDC電力を得ているのである。DC出力コネクタ34も、それが中継となつて、キーボードソフトオン/オフ信号及びCPUソフトオン/オフ信号を、ソフトオン/オフライン69を介してソフトオン/オフコントローラ42に与える。

【0021】コンピュータハウジング26上に配置されたリアパネルソフトオン/オフスイッチ50は、ソフトオン/オフ動作をトリガするための追加的な手段となる。リアパネルソフトオン/オフスイッチ50はコンピュータのユーザーによって操作され、オン状態にされると、優先オン/オフライン52を介してソフトオン/オフコントローラ42に優先オン/オフ信号を出力する。

【0022】ソフトオン/オフコントローラ42は、キーボードソフトオン/オフ信号、CPUソフトオン/オフ信号、及び優先ソフトオン/オフ信号の状態に基づき、ソフトオン/オフ動作の開始を制御する。前述の信号の1つ若しくはその組合せが、CPUまたはユーザーがソフトオン/オフ動作を要求していることを示すとき、ソフトオン/オフコントローラ42はソフトオン/オフライン70をローレベルからハイレベルへ(ソフトオン)、またはハイレベルからローレベルへ(ソフトオフ)と変化させる。このようなパワー移行信号がトリガとなつて、+5V立ち上がり整形器36、+12V立ち上がり整形器38、及び-12V立ち上がり整形器40が、同時に+5V、-12V、及び+12V出力ライン上に適当なソフトオン/オフ出力信号を生成する。ソフトオン/オフ動作が開始された後、コンピュータシステムが待機状態若しくは作動状態にある限り、オン/オフライン70はローレベル若しくはハイレベルで維持される。

【0023】+5V立ち上がり整形器36は、ソフトオン/オフコントローラ42によって供給されるパワー移行信号に応じて、パワーシステムの+5V出力ライン72と、常時オン状態の+5Vパワーライン54とを接続(ソフトオン)したり、若しくはそれらの接続を断ったり(ソフトオフ)する。ソフトオン動作の場合は、+5V立ち上がり整形器36は+5V出力ライン上の信号のリーディングエッジも整形して、パワーシステムのコールドスタートに似た徐々に立ち上がる形の+5V・DCパワー信号を生成する。+12V立ち上がり整形器38及び-12V立ち上がり整形器40も、+12V及び-12V・DCパワー及び出力信号に関して同様のソフトオン/オフ機能を果たす。+5V、+12V、及び-12Vソフトオン出力信号のリーディングエッジの波形の整形に関しては、後に図2を参照しつつ詳述する。

【0024】従って、コンピュータシステムは、(ユー

ザー若しくはCPUによる)ソフトオフ動作が実行された後、待機状態にあるときは、パワーシステムの出力はパワーコンバータに接続されず、電力を大量に消費するコンピュータの構成要素を駆動しないため、ほとんど電力を消費しない状態となる。従って、コンバータ46はハウスキーピングに必要な少量の電力のみを供給し続けることになり、その電力は、本実施例に於いては、概ね2Wである。ユーザーがシステムを作動状態に戻したい場合は、パワーシステムの出力の立ち上がり波形をシステムのコールドスタートと似たものに整形した後、パワーシステムの出力とコンバータのパワー信号とを結合する。このパワーシステムにおいては、作動電力の大きさはコンピュータシステムの必要に応じて決まる。

【0025】好適実施例に於いては、リアパネルスイッチ、キーボード、及びCPUからのソフトオン/オフ信号は、リアパネルスイッチからのものを最優先とする優先順位を付けられて、ソフトオン/オフコントローラ42が、リアパネルソフトオン/オフスイッチ50により開始される保留中のソフトオン/オフ動作を上書きするのは、続けて同じようにリアパネルスイッチにより生成された信号に応じる場合のみとなる。逆にいえば、リアパネルソフトオン/オフスイッチ50によるソフトオン/オフ動作が、他のCPUソフトオフ機構64若しくはキーボードソフトオン/オフスイッチ60によって開始されるソフトオン/オフ動作に優先するのである。この機構は、「優先オン/オフ」と呼ばれ、たとえばキーボード22またはCPUボード32がロックアップしている場合でも、コンピュータハウジング26上のリアパネルスイッチ50からの電力供給を、ユーザーが指で操作することにより制御できるようにするものである。特に、パワーシステムが作動状態にあるとき、リアパネルソフトオン/オフスイッチ50をオン状態にすることによって、ソフトオン/オフコントローラ42がキーボードスイッチ60の状態に関わりなくパワーシステムを待機状態に移行させることができる。これによって、コンピュータがロックアップしてしまい、キーボードの入力に対して反応しなくなった場合でも、ユーザーが、システムをオフ状態にしたりオン状態に戻すこともできることになる。

【0026】パワーシステム出力信号：図2を参照すると、ソフトオン動作の後の、パワーシステムの出力信号の緩やかなランプ形状のリーディングエッジを示す曲線のグラフが示されている。+5V及び+12V出力信号の場合に於いては、リーディングエッジは上昇する電圧信号に相当する。-12V信号に於いては、リーディングエッジは降下する電圧信号に相当する。

【0027】時間0からトレースの終端部まで示されたグラフAは、+12V出力信号に対応するが、この出力信号はソフトオン動作時に、+12V立ち上がり整形器38によって+12V出力ライン74に生成される。こ

10

20

30

40

50

の信号は、コンピュータのハードディスクドライブ、RS232ポート、及び音声パワーアンプに与えられる。時間0からトレースの終端部まで示されたグラフBは、+5V出力ライン72上の+5V出力信号を表し、この信号は図1に示された+5VリレーRY201と、ソフトオン動作時の+5V立ち上がり整形器36とが協働して作用することによって生成される。この信号によりコンピュータシステムを有する各集積回路が駆動される。時間0からトレースの終端部まで示されたグラフCは、

-12V出力ライン76に出力される-12V信号に対応し、これは図1に示す-12VレギュレータIC551と、ソフトオン動作時の-12V立ち上がり整形器40とが協働して作用することによって生成される。この信号はコンピュータのRS232ポートに与えられる。  
【0028】+5V立ち上がり整形器：図3に示すのは、図1の+5V立ち上がり整形回路40の模式図である。このブロックは、2つの主たる入力から、図2に示す+5V出力信号を生成する。AC/DCコンバータ46から伸びる+5V・DCパワーライン54は+5V立ち上がり整形回路に電力を与え、またこのラインは、ノードN1、PNPトランジスタQ403のエミッタ、PチャネルFETQ202のソース、ノードN2、及びリレーRY201のスイッチ入力に電氣的に接続されている。ソフトオン/オフコントローラ42からのパワー移行信号は、オン/オフライン70を経てレジスタR437に与えられる。

【0029】ソフトオン/オフコントローラ42は、パワー移行信号をローレベルからハイレベルに引き上げるることによってソフトオン動作を開始させる。この電圧がR437を通してQ405のベースに与えられたとき、Q405は順バイアスをかけられる。Q405に順バイアスをかけることによって、Q405にコレクタ電流が流れ、R432とR438との間で電圧降下が起こり、これによってQ403のベースがダウンされる。更に、これによってPNPトランジスタQ403に順バイアスがかけられ、Q403のコレクタ電流はR433を通してC213を充電する。この結果、Q404のベースにランプ形状の電圧入力を与えられる。このランプ形状の電圧はQ404が活性領域を過ぎ飽和領域に至る過程で増幅され、これによって、Q404のコレクタに接続されたPチャネルFETQ202のゲートも、活性領域を過ぎて飽和状態に至ることになる。この結果ランプ形状となったQ202のドレイン上の+5V出力信号は、Q202のドレインが接続された+5V出力ライン72に於いて影響が現れることになる。

【0030】+5V出力ライン72はリレーRY201のスイッチ出力にも接続されている。RY201のスイッチ入力はノードN2に於いて+5V・DCパワーライン54に接続されている。リレーRY201の+5Vオン/オフラインがローレベルからハイレベルにされたと

き、リレーのコイルに電流が流される。この変化のタイミングは、前述の+5V出力信号のランプ形状の立ち上がり+5V立ち上がり整形器36によって生成されている間、リレーオン/オフ信号はローレベルにあるような形でタイミングが取られる。+5V出力信号が概ね4V上昇するのにかかる時間として計算された予め決められた時間の経過後、タイマーがリレーRY201の5Vオン/オフライン上のパワー信号をローレベルからハイレベルに上げ、これによってリレーRY201に電流が流れ+5V出力ライン72と+5V・DCパワーライン54とが接続される。リレーRY201及び+5V立ち上がり整形器36双方の機能の結合により、5V出力信号の立ち上がり、図2の線Bに示されるような+5Vのステップ入力に応じた0Vから概ね4Vに至る緩やかなランプ形状となる。

【0031】+5V出力信号に追加的な波形を与えるコンデンサC205、C411及びダイオードD204は、+5V出力ライン72と接地部分との間に接続されている。C205によってリレーRY201がオンになったために起こる接触バウンスが除去される。C411は、RY201がオンになることによって発生する電磁波の干渉(EMI)を除去する高周波用コンデンサである。D204はRY201の動作によって発生する逆起電力を防止するための逆起電力クランプダイオードである。

【0032】-12V立ち上がり整形器：図4は、図1に示す-12V立ち上がり整形器ブロック70の回路図である。-12V立ち上がり整形器32には2つの主たる入力がある。ソフトオン/オフコントローラ42からのオン/オフライン70は、図3を参照しつつ前記したように機能する。パワーコンバータ46からのライン58上の-12Vパワー信号は、このブロックのもう1つの入力である。

【0033】ソフトオン/オフコントローラ42は、ライン70上のパワー移行信号をローレベルからハイレベルの電圧に上げることによってソフトオン動作を開始させる。この信号はオン/オフライン70を経てR554に与えられるが、このとき対になったフォトカプラダイオードトランジスタPH554内のダイオードに順バイアスがかけられ、発光が起こる。この発光によりPH554内のフォトカプラトランジスタに順バイアスがかかり、これによってダイオードD552をオンにしコンデンサC553を充電する電流が、抵抗器R555を通して流れることになる。これにより、NPNトランジスタQ553のベースにランプ形状に立ち上がる信号が与えられ、このランプ形状の信号によってQ553のコレクタ及び抵抗器R558にコレクタ電流が流れる。更に、PNPトランジスタQ554がオンとなるようにそのベースから電流が流されることになる。この結果Q554を流れるコレクタ電流は、NPNトランジスタQ555

に順バイアスをかけ、Q555のコレクタの出力がランプ形状の立ち上がりを示すことになる。Q555のランプ形状に立ち上がる出力信号は、-12V三端子レギュレータIC551（工業規格7912）へ入力され、その出力は-12V出力ライン76上に-12V出力信号を生成する。-12VレギュレータIC551がなければ、-12V出力信号は-14Vまで下がり、これがライン58上の-12V・DCパワー信号の実際の供給電圧レベルである。

【0034】コンデンサC555、C556、及びC561、またフェライトビーズFB551及びFB552が、-12V出力信号に更に別の影響を与える。これらのコンデンサは-12V出力ライン76と接地部分との間に接続され、フェライトビーズは-12V出力ライン76に装着される。C555及びC556はレギュレータIC551を安定化させるためのコンデンサである。C561、及びFB551及びFB552は、-12V出力信号のノイズ及びEMIを除去するRFフィルタとしての機能を果たす。

【0035】+12V立ち上がり整形器：図5に示すのは、図1に示す+12V立ち上がり整形器38の回路図である。このブロックは、2つの主たる入力信号に応じて、図2に示す+12V出力信号を生成する。AC/DCコンバータ46からライン56上に与えられる+12V・DCパワー信号は、+12V立ち上がり整形器38に対する、調節されていないパワー入力となり、R421の一端及びPNPパストランジスタQ201のエミッタに与えられる。ソフトオン/オフコントローラ42からのパワー移行信号は、オン/オフライン70を通して、PNPトランジスタQ653のベースに入力される。

【0036】Q653のベースが、パワー移行信号によってハイレベルとされた（ソフトオン動作を開始）とき、+12V制御回路78及びライン74上の+12V出力信号はイネーブル化される。Q653のベースがパワー移行信号によってダウンされた（ソフトオフ動作の開始）とき、+12V制御回路78及び+12V出力信号26はディセーブル化（disabled）される。Q653の立ち上がり時間は、接地部分とQ653のベースとの間に接続されるコンデンサC654によって予め定められる。Q653がオンにされた場合、ランプ形状の電流はR421を流れ、R421での電圧降下もランプ形状となる。Q201には順バイアスがかけられ、センス抵抗（sense resistor）R203を通して+12V出力ライン74にランプ形状の信号が出力される。信号のランプ形状の立ち上がりは図2の線Bによって示されている。

【0037】+12V制御回路78は+12V出力信号を調節し、過電流保護機構（OCP）も与える。この機構は、OCPブロック80及びレギュレータブロック82によって実現される。これらの機構の実施例について

は従来より周知となっているので、ここでこれらの詳細については示さない。

【0038】OCPブロック80は、レギュレータセンスライン（sense line）86とOCPセンスライン84との間の電位差を増幅することによってR203を流れる電流を検知する。これらのセンスラインは、+12V出力ライン74のR203の両端に接続されている。R203の両端における増幅された電圧降下が大きすぎる場合は、「過電流」状態であり、OCPブロック80がQ652の順バイアスを低減してQ652が開かれ、R421を流れる電流が遮断される。この結果、Q201の順バイアスは除去されて、過電流状態が持続している限り、Q201に於いて+12V電子出力ラインに流れる電流はすべてストップされる。

【0039】レギュレータブロック82はOCPブロック80とは独立してその機能を果たすが、+12V出力信号の調節を行う方法については、似たような方法を探っている。レギュレータブロック82は、レギュレータセンスライン86上の電圧と基準電圧ライン88のツェナー電圧基準信号とを比較する。+12V出力信号の電圧レベルが高すぎる場合は、レギュレータブロック82はR665を介してQ652のベースに流れる電流を減らし、これによってQ652の順バイアスを低減する。Q201の順バイアスを低減することによってR421を流れる電流が低減し、これによりQ201の順バイアスが低減することになる。この結果、+12V出力ライン74の電圧は降下して均衡点に達するが、この場合トランジスタQ652のバイアスがトランジスタQ201を流れる電流を制御してレギュレータセンスライン86のノードにおける+12V電圧を維持する。

【0040】本発明の特定の実施例について述べてきたが、この記述は本発明を例示するものであり、本発明がこの記述の内容に限られるものではない。請求の範囲に記載の本発明の精神及び範囲を逸脱することなく、当業者はさまざまな改変をなしうるであろう。

【0041】例えば、本発明の別の実施例に於いては、ソフトオン/オフコントローラ42がキーボードのソフトオン動作開始信号にのみ応じ、スイッチ50は、これがオン位置にあるときのみ、ACパワーコンバータ46が、+5V、+12V、及び-12V・DC信号をライン54、56、及び58にそれぞれ供給するようなハードオン/オフスイッチとして用いられる。この実施例では、ユーザーがコンピュータのAC電源プラグを抜くことなくコンピュータの全ての電源を遮断し、一方キーボードを用いてソフトオン状態にすることもできる。更に別の実施例に於いては、ソフトオン/オフスイッチ50に加えてリアパネル若しくはフロントパネルにハードオン/オフスイッチが設けられ、コンピュータがAC電源に接続されたままの状態であってもこのスイッチによってACパワーコンバータ46をオフにできる。

## 【0042】

【発明の効果】以上より、本発明により、効率的で製造コストが小さく、ソフトオン時にコンピュータの構成要素を損なわないランプ形状の出力を与えるコンピュータ用パワーシステム、及びその制御方法が提供される。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適実施例の装置の、単純化したブロック図である。

【図2】本発明の好適実施例の装置により供給される、+5V、+12V、及び-12Vの出力信号をグラフで表したものである。

【図3】本発明の好適実施例の装置の+5V立ち上がり整形回路の模式図である。

【図4】本発明の好適実施例の装置の-12V立ち上がり整形回路の模式図である。

【図5】本発明の好適実施例の装置の+12V立ち上がり整形回路の模式図である。

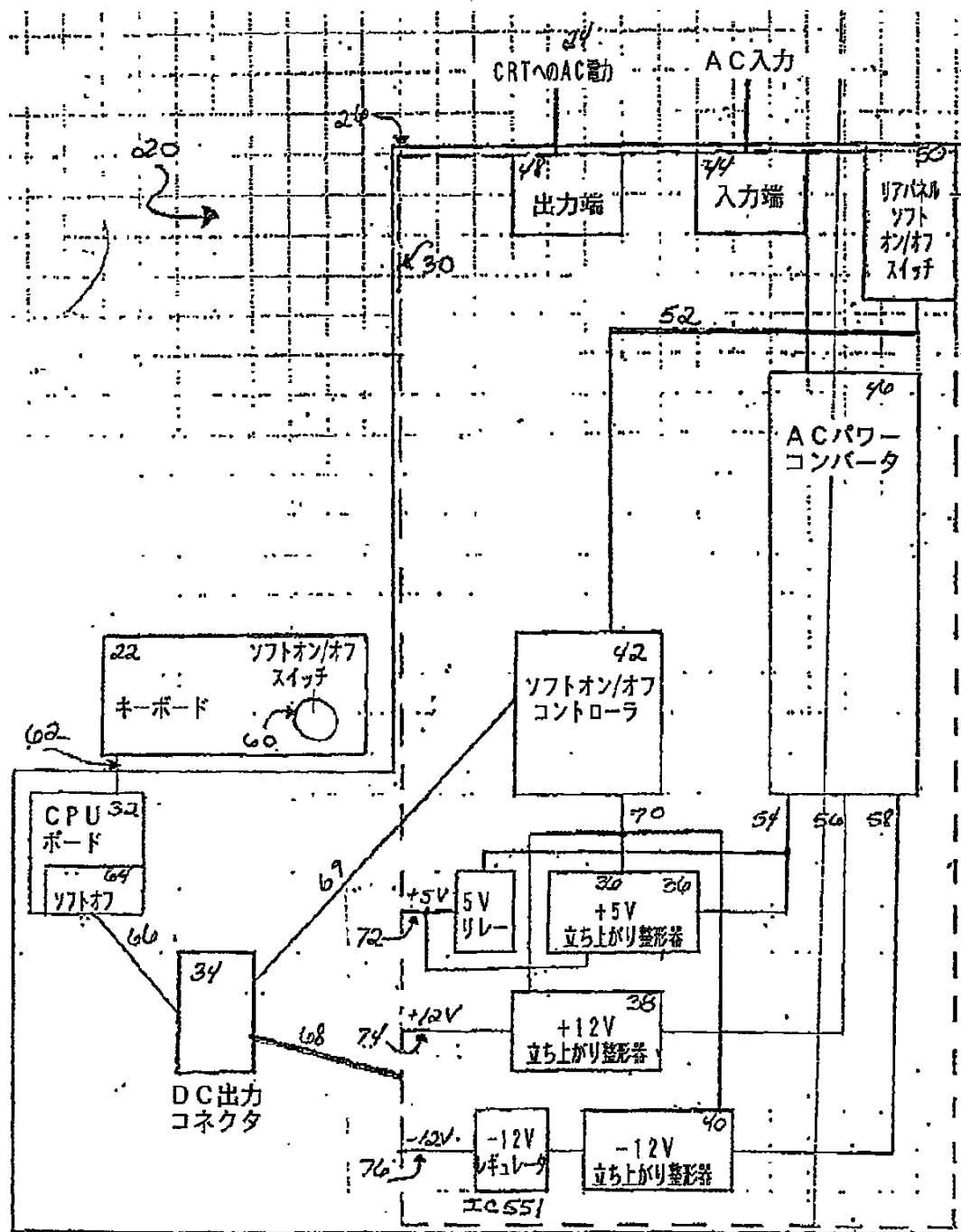
## 【符号の説明】

20 コンピュータパワーシステム  
22 キーボード  
26 コンピュータハウジング  
30 パワーサプライ  
32 CPUボード  
34 DC出力コネクタ  
36 +5V立ち上がり整形器  
38 +12V立ち上がり整形器

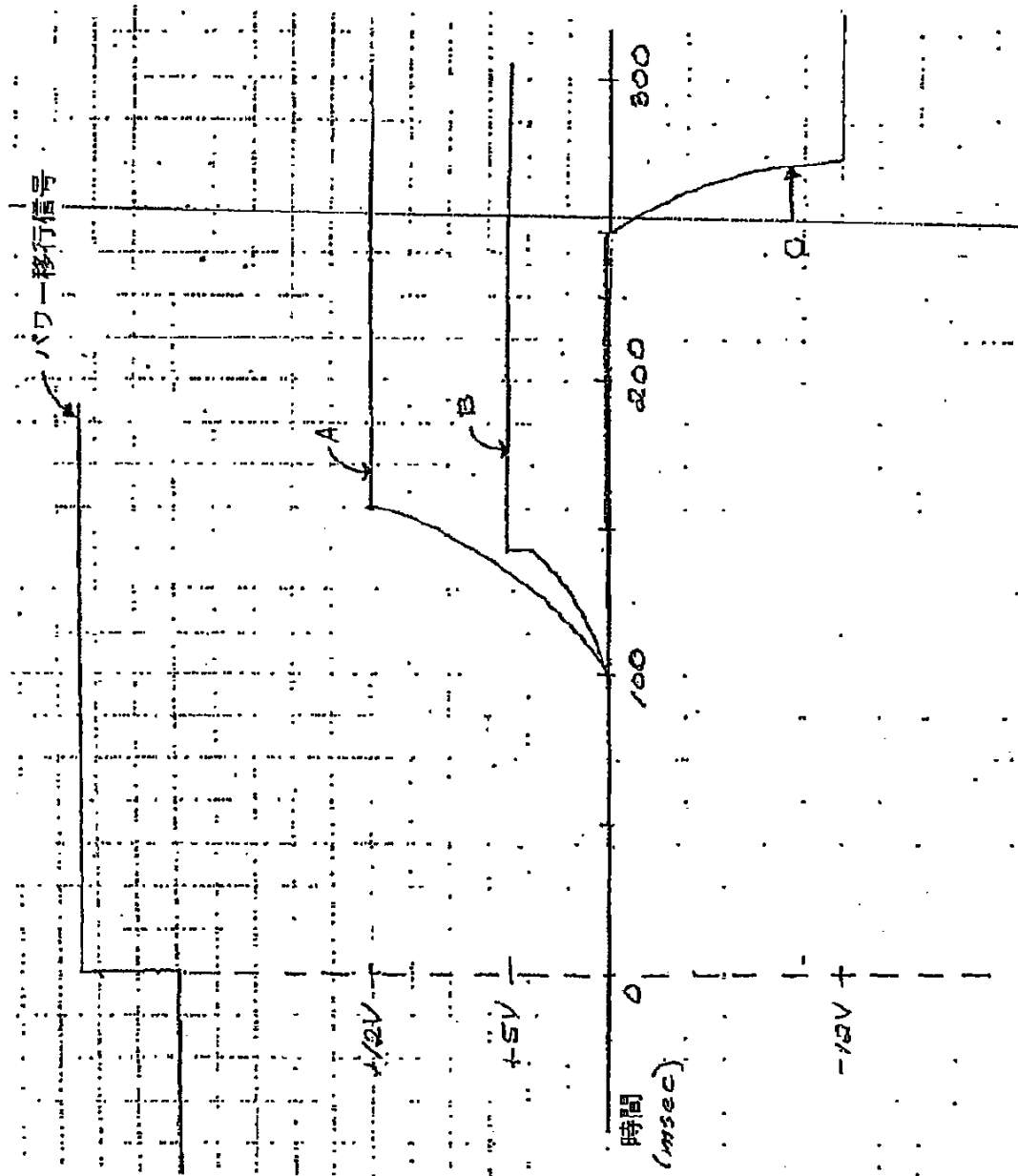
40 -12V立ち上がり整形器  
42 ソフトオン/オフコントローラ  
44 入力端  
46 AC/DCパワーコンバータ  
48 出力端  
50 ソフトオン/オフスイッチ  
52 優先オン/オフライン  
54 +5V・DCパワーライン  
56 +12V・DCパワーライン  
58 -12V・DCパワーライン  
60 キーボードソフトオン/オフスイッチ  
62 キーボードコネクタ  
64 CPUソフトオン/オフ機構  
66 CPUパワーコネクタ  
68 DCパワーケーブル  
69、70 ソフトオン/オフライン  
72 +5V出力ライン  
74 +12V出力ライン  
76 -12V出力ライン  
78 +12V制御回路  
80 OCPブロック  
82 レギュレータブロック  
84 OCPセンスライン  
86 レギュレータセンスライン  
88 基準電圧ライン



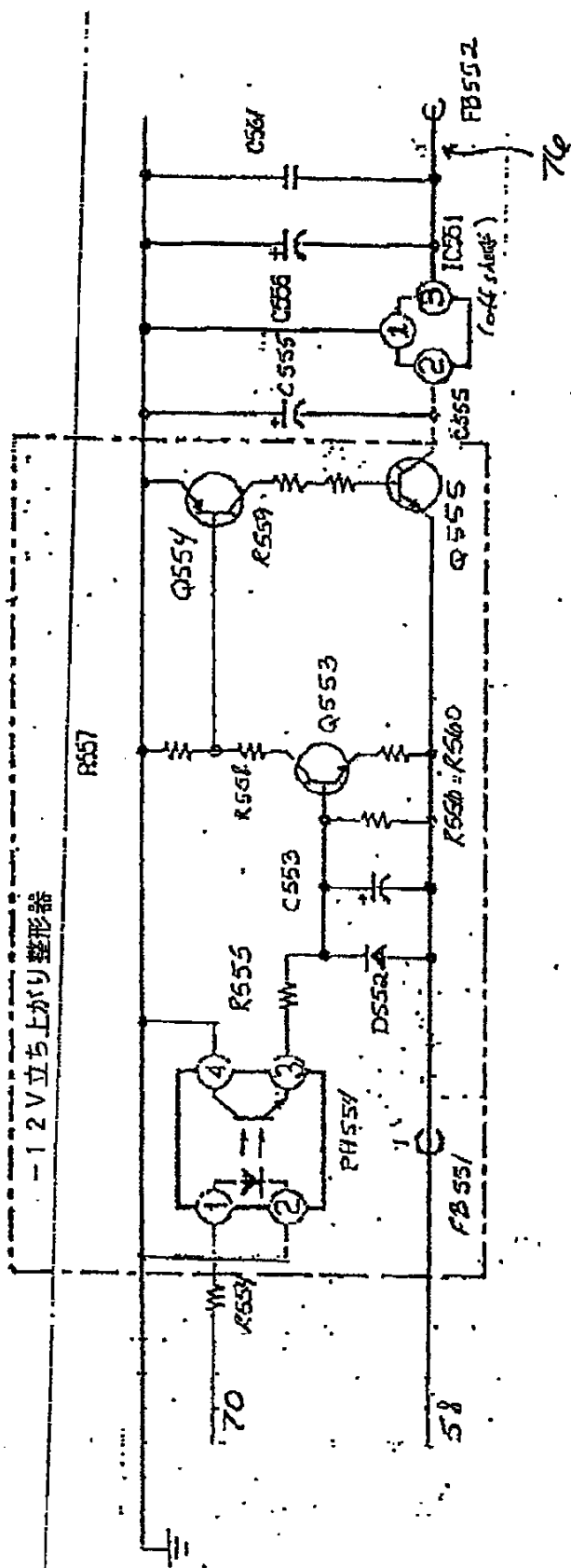
【図1】



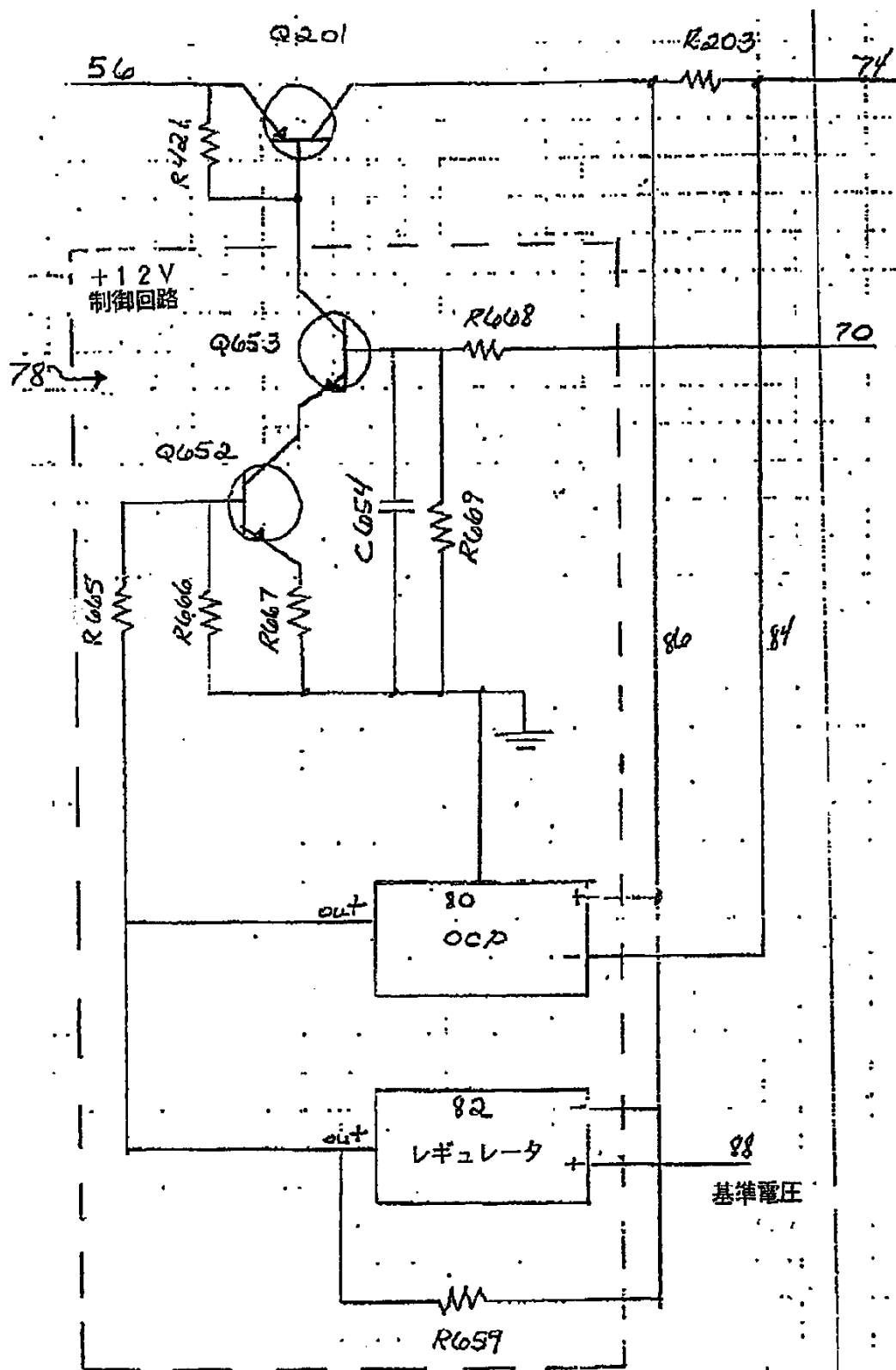
【図2】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 ワー・カング・エング  
アメリカ合衆国ニューハンプシャー州  
03062・ナシュア・キリアンドライブ 12

